منشأ فلسطینی‌ها و ارتباط ژنتیکی آن‌ها با سایر جمعیت‌های مدیترانه‌ای

آنتونیو آرنایز- ویلنا، ناجح الایوا، کارلوس سیلورا، احمد رستم، خوان موسکوسو، ادواردو گومز-کاسادو، لوئیس آلنده، پیار وارلا، و خورخه مارتینز-لاسو

چکیده: برای نخستین بار، نمایه ژنتیکی فلسطینی‌ها با استفاده از تنوع ژن «آنتی‌ژن لکوسیت انسانی»[1] (HLA) و هاپلوتیپ‌ها[2] موردبررسی قرارگرفته است. مقایسه با سایر جمعیت‌های حوزهٔ مدیترانه از طریق نمودارهای NJ (درختی همسایگی)[3] و تحلیل‌های تطبیقی نشان می‌دهد که فلسطینی‌ها ازنظر ژنتیکی بسیار به یهودیان و دیگر جمعیت‌های خاورمیانه‌ای، ازجمله ترک‌ها (آناتولی‌ها)، لبنانی‌ها، مصری‌ها، ارمنی‌ها و ایرانی‌ها نزدیک هستند. داده‌های باستان‌شناختی و ژنتیکی حاکی از آن‌اند که هر دو گروه یهودیان و فلسطینی‌ها از کنعانیان باستانی منشأ گرفته‌اند؛ مردمانی که در دوران باستان با مصری‌ها، اقوام بین‌النهرینی و آناتولیایی‌ها به‌طور گسترده‌ای آمیخته شدند. بنابراین، نزاع میان فلسطینی‌ها و یهودیان بر پایه تفاوت‌های فرهنگی و دینی است، نه تفاوت‌های ژنتیکی. نزدیکی نسبی هر دو گروه به جمعیت‌های غرب مدیترانه‌ای انعکاسی از جریان پیوسته فرهنگی و ژنی در سراسر حوزه مدیترانه در دوران پیش تاریخی و تاریخی است. این جریان آشکارا در تضاد با مدل انتشار جمعیتی است مبنی بر اینکه در گذار میان دورهٔ میان‌سنگی و نوسنگی کشاورزان مهاجر از خاورمیانه جایگزین جمعیت‌های غرب مدیترانه شده‌اند.

Human Immunology 62, 889-900 (2001).
American Society for Histocompatibility and Immunogenetics, 2001.
Published by Elsevier Science Inc.

کلمات کلیدی: فلسطینی‌ها؛ مقدونی‌ها؛ یونانی‌ها؛ مدیترانه‌ای‌ها؛ بربرها؛ مراکشی‌ها؛ آلبانیایی‌ها؛ ترک‌ها؛ ایرانی‌ها؛ مصری‌ها؛ یهودیان؛ لبنانی‌ها.

این اثر تقدیم می‌شود به تمام فلسطینی‌ها و یهودیانی که از جنگ رنج می‌برند.

از طرف:

de Department of Immunology and Molecular Biology (A.A.-V., C.S, J.M., E.G.-C., L.A., P.V., J.M.-L.), H. 12 de Octubre, Universidad Complutense, Madrid, Spain; and Laboratories & Blood Bank (N.E., A.R.), El-Shifa Hospital, Gaza, Palestine.

برای درخواست نسخه‌های چاپی، با آنتونیو آرنایز- ویلنا تماس بگیرید:

Departamento de Inmunología y Biología Molecular, H. 12 de Octubre, Universidad Complutense, Carretera Andalucía. 28041 Madrid, Spain;
Tel: +34 (91) 390 8315; Fax: +34 (91) 390 8399;
E-mail: aarnaiz@eucmax.sim.ucm.es;
Web address: http://chopo.pntic.mec.es/biolmol.

دریافت شده در ۱۶ ماه مه ۲۰۰۱؛ پذیرفته‌شده در ۱۵ ژوئن ۲۰۰۱.

{بازگردان از متن انگلیسی به فارسی: فردین ک. / ماه اوت ۲۰۰۵ / تمامی پانویس‌ها از مترجم است.}

[1] Human Leukocyte Antigen (HLA)
[2] haplotypes
[3] neighbor-joining

مقدمه

سیستم آنتی‌ژن لوکوسیت انسانی (HLA)، که تنوع ژنتیکی بسیار بالایی دارد، از نخستین کارگاه بین‌المللی انسان‌شناسی[۴] HLA[۱] تاکنون به‌عنوان ابزاری معتبر برای تمایز و یا ارتباط جمعیت‌ها (و افراد) در بسیاری از مطالعات تحقیقاتی به‌کاررفته است. فرکانس ژن‌های HLA با خاستگاه جغرافیایی جمعیت‌ها همبسته است. با بررسی فرکانس‌های HLA و محاسبه فواصل ژنتیکی و هاپلوتیپ‌ها، می‌توان جریان ژن میان گروه‌های قومی همسایه یا فقدان آن را سنجید [۲،۳].

بیشتر ساکنان باستانی فلسطین در هزاره سوم پیش‌ازمیلاد و دوره‌های قدیمی‌تر، کنعانیان نامیده می‌شدند. این گروه شهرنشین شدند و در شهر-دولت‌هایی مانند اریحا[۵] زندگی می‌کردند. موقعیت جغرافیایی فلسطین در مرکز مسیرهای میان سه قاره، آن را به کانون تأثیرات مذهبی و فرهنگی از مصر، سوریه، بین‌النهرین و آناتولی تبدیل کرد. در هزاره دوم پیش‌ازمیلاد، هژمونی مصری و خودمختاری کنعانی به‌طور مداوم توسط قومیت‌های گوناگونی مانند آموریت‌ها[۶]، هیتی‌ها[۷] و هوریان[۸] از آناتولی و شرق به چالش کشیده می‌شد. طی این نبردها، مهاجمان از مصری‌ها شکست خوردند و سپس به‌تدریج در جامعه کنعانیان جذب شدند که جمعیت‌شان در آن زمان شاید به دویست هزار نفر می‌رسید. با تضعیف تدریجی قدرت مصری، گروه‌های مهاجم جدید و جوامع بومی قابل‌ملاحظه شدند [۴]. سرانجام، کنفدراسیون قبایل عبری با نام اسرائیلیان در ۱۱۲۵ پیش‌ازمیلاد بیشتر کنعانیان را شکست داد، اما نبرد با فیلستین‌ها[۹] (فلسطینی‌ها) -که دولت مستقلی در ساحل جنوبی فلسطین تأسیس کرده و شهر کنعانی اورشلیم[۱۰] را تحت کنترل داشتند- را دشوارتر یافتند.

«مردمان دریایی»[۱۱] با حملات خود در حدود ۱۲۰۰ پیش‌ازمیلاد در سقوط هیتی‌های آناتولی و دیگر اقوام خاورمیانه نقش داشتند و به نظر می‌رسد که به تهدیدی جدی برای مصر بدل شدند [۵]. فیلستین‌ها نیز در زمرهٔ این مهاجمان ذکرشده‌اند. بااین‌حال جای تردید است که گروه‌های بزرگی از مردم به آناتولی و فلسطین کنونی مهاجرت کرده باشند؛ به نظر می‌رسد برخی قبایل بومی کنعانی که به برتری بر دیگران دست‌یافته بودند *از نو و به‌صورت مستقل* فن‌آوری نوین آهن را توسعه دادند. در حقیقت امر، امروزه گمان می‌رود فلسطینیان از پادگان‌های مصری رهاشده در سرزمین کنعان در حدود ۱۲۰۰ پیش‌ازمیلاد برخاسته‌اند (شکل ۱) و ناگزیر شدند همراه با قبایل باستانی بومی، شهر-دولت‌های کهن کنعانی را بنا، بازسازی یا نوسازی کنند [۶]. در غیر این صورت، ممکن است فلسطینیان باستان از کرت یا امپراتوری آن آمده باشند [۷]. احتمال دارد اسرائیلیان نیز از ادغام قبایل باستانی بومی کنعانی با گروهی به سرکردگی موسی شکل‌گرفته باشند که برای مبارزه با کنعانیان دیگر، ازجمله فیلستین‌ها، متحد شدند و درنهایت اسرائیل باستان را پدید آوردند [۸-۶]. شاه شائول[۱۲] پس از جنگ با فیلستین‌ها و سایر کنعانیان در حدود ۱۰۰۰ پیش‌ازمیلاد، دولت اسرائیلی را تأسیس کرد [۶].

فلسطینی‌ها در آغاز درگیری با اسرائیلیان (پس از ۱۲۰۰ پیش‌ازمیلاد) کنترل پنج شهر-دولت مهم را در دست داشتند: غزه[۱۳]، اشکلون[۱۴]، اشدود[۱۵]، اکران[۱۶] و گات[۱۷] (شکل ۱). آن‌ها در چندین نبرد پیروز شدند و کنترل تقریباً صدساله‌شان بر سراسر کنعان، تا غرب رود اردن، موجب شد این منطقه تا پس از جنگ جهانی دوم با نام فلسطین شناخته شود [۹]. به

[4] International HLA Anthropology Workshop
[5] Jericho
[6] Amorites
[7] Hittites
[8] Hurrians
[9] Philistines
[10] Jerusalem
[11] The “sea people”
[12] king Saul
[13] Gaza
[14] Ashkelon
[15] Ashod
[16] Ekron
[17] Gath

نظر می‌رسد فن‌آوری آهن پیشرفته‌تری نسبت به اسرائیلیان داشتند، زیرا در زمان حکمرانی‌شان بر اسرائیلیان، اشتغال آن‌ها را به‌عنوان آهنگر ممنوع کردند (نگاه کنید به *کتاب مقدس*، سموئیل، فصل‌های ۱۳ و ۱۹، آیات ۵ و ۷).

اسکندر کبیر [۹] غزه را پس از محاصره طولانی حدود سال ۳۳۳ پیش‌ازمیلاد به تصرف درآورد. غزه بعدها به یک مرکز مسیحی مهم تبدیل شد [۹] و در حدود ۷۰۰ میلادی با لشکرکشی‌ها و فعالیت مبلغان عرب، به مرکز اسلامی برجسته‌ای بدل گشت [۹]. سرزمین کنعان باستانی، که در قرون‌وسطی و دوران مدرن با نام فلسطین شناخته می‌شد، به ترتیب زیر سلطهٔ امپراتوری روم-بیزانس، سلاطین ممالیک[۱۸] مسلمان مصر، صلیبیون اروپایی و نهایتاً از سده شانزدهم میلادی تحت حاکمیت امپراتوری عثمانی [۹] بوده است. در سال ۱۹۱۸ نیروهای مشترک عرب-بریتانیایی به رهبری بریتانیا این منطقه را تصرف کردند. جمعیت فلسطین در سال ۱۹۱۹ بالغبر هفت‌صد و پنجاه‌هزار نفر بود که تنها هفتاد هزار نفر از آنان یهودی بودند [۹]. مهاجرت، به‌سرعت جمعیت یهودیان را افزایش داد (که بارها به دیاسپورا[۱۹] رانده‌شده، اخراج، تبعید و قتل‌عام شده بودند: توسط ایرانیان و رومیان باستانی، اغلب کشورهای اروپای غربی و درنهایت هیتلر[۸،۹]). جمعیت یهودیان تا سال ۱۹۳۶ به حدود چهارصد هزار نفر و تا سال ۱۹۴۷ به شش‌صد هزار نفر رسید، درحالی‌که جمعیت کل فلسطین به دو میلیون نفر بالغ می‌شد. طرح سازمان ملل برای تقسیم فلسطین در ۱۹۴۷ در شکل ۲ نشان داده‌شده است [۹]. در سال ۱۹۴۸، اسرائیل به‌طور یک‌جانبه استقلال خود را اعلام و بلافاصله جنگی علیه فلسطینیان مسلمان و سایر کشورهای همسایه مسلمان آغاز کرد. اسرائیل پس از چند جنگ منطقه‌ای قلمرو خود را گسترش داده و اورشلیم را تصرف کرد (شکل ۳). وضعیت فعلی منطقه (آوریل ۲۰۰۱) همچنان ناپایدار است.

جمعیت فلسطینیان در آغاز دهه گذشته حدود پنج میلیون نفر برآورد شده بود و امروزه احتمالاً به هفت میلیون نفر رسیده است [۱۱-۹]. بر اساس وضعیت حقوقی، سه گروه فلسطینیان عبارت‌اند از:

۱. ساکنان تحت حکومت خودگردان فلسطینی (حدود ۳۰٪)، که بخش اندکی از کرانه باختری رود اردن (بیش از یک‌میلیون و پانصد هزار نفر) و بخش بیشتری از نوار غزه (حدود یک‌میلیون نفر) را تحت کنترل دارند. در این مناطق فلسطینیان ناگزیرند در کنار شهرک‌نشینان یهودی[۲۰]، در قلمروهایی که ازلحاظ نظری متعلق به خودشان است، زندگی کنند.

۲. فلسطینیان در دیاسپورا (پس از ۱۹۴۷)، که دارای وضعیت پناهندگی هستند (حدود ۴۰٪ [۹،۱۰])؛ این گروه عمدتاً در بازداشتگاه‌های پناهندگی[۲۱] زندگی می‌کنند و یا در اردن (۳۸٪)، سوریه (۱۲٪) و لبنان (۱۳٪) پراکنده‌شده‌اند. همچنین عربستان سعودی و کویت درمجموع حدود پانصد هزار فلسطینی را در خود جای‌داده‌اند؛ و در مصر، عراق و سایر کشورهای مدیترانه‌ای، اروپایی و آمریکایی جوامع کوچک‌تری حضور دارند.

۳. فلسطینیان اسرائیل، که درون اسرائیل زندگی می‌کنند (۳۷٪).

بیشتر فلسطینیان مسلمان هستند، اما اقلیت‌هایی از دروزیان و مسیحیان نیز وجود دارند. زبان همهٔ آن‌ها گویش عربی فلسطینی است.

هدف این پژوهش بررسی روابط ژنتیکی فلسطینیان با همسایگان (به‌ویژه یهودیان) و سایر جمعیت‌های مدیترانه‌ای است تا الف) خاستگاه فلسطینیان را آشکار سازد و ب) بنیان تاریخی مناقشه کنونی خاورمیانه میان فلسطینیان و دیگر کشورهای مسلمان منطقه با یهودیان اسرائیلی توضیح داده شود.

---

[18] Mammeluks
[19] Diaspora
[20] Jewish colonists
[21] concentration camps

مواد و روش‌ها

نمونه‌های جمعیتی

برای تعیین ژنوتیپ[22] HLA و انجام محاسبات فیلوژنتیک[23]، از نمونه‌های صد و شصت‌وپنج فرد فلسطینیِ بدون ارتباط خویشاوندی، از نوار غزه (آزمایشگاه‌ها و بانک خون بیمارستان الشفاء، غزه) استفاده شد. تمامی افراد به‌گونه‌ای انتخاب شدند که نیاکان آنان (هشت پدربزرگ و مادربزرگ) دارای اصالت فلسطینی باشند. این نمونه را می‌توان نماینده‌ای از جمعیت فلسطینی تلقی کرد، زیرا بسیاری از افراد ناگزیر به زندگی در نوار غزه شده‌اند و از نقاط مختلف فلسطین به این منطقه مهاجرت کرده‌اند. نوار غزه اکنون به‌طور نسبی یا کامل (به‌ویژه در شرایط تشدید درگیری‌های جاری) به ناحیه‌ای منزوی تبدیل‌شده است. اطلاعات مربوط به سایر جمعیت‌های مورداستفاده برای مقایسه در جدول ۱ و شکل ۳ ارائه‌شده‌اند.

تعیین ژنوتیپ HLA، تعیین توالی DNA و تحلیل‌های آماری

تعیین ژنوتیپ عمومی HLA کلاس I (A و B) و تعیین ژنوتیپ با تفکیک بالا برای HLA کلاس II (DRB1 و DQB1) با بهره‌گیری از تکنیک reverse dot-blot و از طریق سامانهٔ خودکار Innolipa (شرکت Innogenetics N.V.، زویندریخت، بلژیک) انجام گرفت. تعیین توالی DNA برای آلل‌های HLA-A، HLA-B، HLA-DRB1 و HLA-DQB1 تنها در مواردی صورت پذیرفت که روش غیرمستقیم تعیین ژنوتیپ (reverse dot-blot) نتایج مبهمی به دست داده بود [۱۲]. تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار Arlequin نسخه ۱.۱ که با لطف Excoffier و Slatkin در اختیار ما قرار گرفت، انجام شد [۱۳]. به‌طور خلاصه، این برنامه فرکانس‌های آلل HLA-A ، B-، DRB1- وDQB1- ، تعادل هاردی-واینبرگ[24]، و عدم تعادل پیوستگی بین دو آلل در دو جایگاه متفاوت را محاسبه کرد. عدم تعادل پیوستگی (D´ ؛ که با عنوان LD نیز شناخته می‌شود، رجوع شود به Imanishi و همکاران [۱۴]) و سطح معناداری آن (p) برای مقایسه‌های ۲×۲ با استفاده از فرمول‌های ماتیو[25] و همکاران [۱۵] و روش‌شناسی یازدهمین کارگاه بین‌المللی سازگاری بافتی[26] تعیین شد [۱۴].

علاوه بر این، شایع‌ترین هاپلوتیپ‌های کامل با استفاده از روش‌شناسی به‌کاررفته در کارگاه پیشین تعیین شدند که شامل موارد زیر بود:

۱. فرکانس‌های هاپلوتیپ‌های متشکل از ۲، ۳ و ۴ جایگاه HLA [۲۱-۱۶، ۳]؛
۲. هاپلوتیپ‌هایی که پیش‌تر در جمعیت‌های دیگر توصیف‌شده‌اند [۳،۱۶]؛
۳ .هاپلوتیپ‌ها در صورتی در نظر گرفته شدند که در دو یا چند فرد مشاهده‌شده باشند و هاپلوتیپ جایگزین نیز به‌خوبی تعریف‌شده بود.

برای مقایسه فرکانس‌های آللی و هاپلوتیپی HLA با سایر جمعیت‌ها، از جداول مرجع ارائه‌شده در یازدهمین و دوازدهمین کارگاه بین‌المللی HLA استفاده شد [۳،۱۶]؛ همچنین به جدول ۱ مراجعه شود. درخت‌های فیلوژنتیک (دندروگرام‌ها[27]) با استفاده از فرکانس‌های آللی و به‌کارگیری روش Neighbor-Joining (NJ) [۲۲] و بر اساس فاصله‌های ژنتیکی بین جمعیت‌ها (DA, [۲۳]) ساخته شدند. برای این منظور از نرم‌افزار DISPAN که شامل برنامه‌های GNKDST و TREEVIEW است، استفاده شد [۲۴،۲۵]. تحلیل تطابق سه‌بعدی و نمایش دوبعدی آن با استفاده از نرم‌افزار VISTA نسخه ۵/۰۲ انجام شد ([۲۶]؛ http://forrest.psych.unc.edu)[28]. تحلیل تطابق، یک تکنیک هندسی است که برای نمایش دیدگاهی کلی از روابط میان جمعیت‌ها بر اساس فرکانس‌های آلل HLA (یا سایر نشانگرها) به کار می‌رود. این روش بر پایهٔ واریانس فرکانس آللی

---

[22] genotyping
[23] phylogenetic
[24] Hardy-Weinberg equilibrium
[25] Mattiuz
[26] International Histocompatibility Workshop
[27] dendrograms
[28] https://web.archive.org/web/20011129093855fw_/http://forrest.psych.unc.edu/research/index.html

میان جمعیت‌ها بنا شده است (در امتداد روش کلاسیک مؤلفه‌های اصلی) و تفاوت‌ها را از طریق نگاشت آماری در قالب تصویری نمایش می‌دهد.

نتایج

ویژگی‌های فرکانس‌های آللی HLA در جمعیت فلسطینی در مقایسه با دیگر جمعیت‌های مدیترانه‌ای

فرکانس‌های مورد انتظار و مشاهده‌شده‌ی آلل‌های ژنی در جایگاه‌های HLA-A ، -B، -DRB1 و -DQB1 تفاوت معناداری با یکدیگر ندارند و نمونه‌ی جمعیتی موردبررسی در تعادل هاردی-واینبرگ قرار دارد. جدول ۲ فرکانس‌های آللی HLA در جمعیت فلسطینی را نشان می‌دهد. در این جمعیت، هفده آلل برای HLA-A و بیست‌وشش آلل متفاوت برای HLA-B شناسایی شد. از میان آن‌ها، هفت آلل HLA-A و هفت آلل HLA-B دارای فرکانس‌های بالاتر از ۵٪ بودند (A*01، A*02، A*03، A*23، A*24، A*30، A*32، B*18، B*35، B*41، B*44، B*49، B*50 و B*51) که از مشخصات جمعیت‌های مدیترانه‌ای، به‌ویژه مناطق شرقی مدیترانه، محسوب می‌شوند [۱۷،۱۹،۲۱،۲۷،۲۸]. در خصوص آلل‌های کلاس HLA II، تعداد سی‌ویک آلل متفاوت برای DRB1 شناسایی شد که تنها هفت مورد از آن‌ها دارای فرکانس‌های بالاتر از ۵٪ بودند (DRB1*0301، 0403*، 0406*، 0701*، 1101*، 1104، و 1303) که این آلل‌ها نیز از ویژگی‌های جمعیت‌های شرق مدیترانه به شمار می‌روند. به‌طور خاص، آلل DRB1*0403 با فرکانس بالا در جمعیت‌های لبنانی [۲۹]، شمال آفریقا و یهودیان مشاهده‌شده است [۸،۱۷]؛ همچنین DRB1*0406 در جمعیت‌های شمال آفریقا حضور دارد [۱۷،۲۸]. افزون بر این، آلل DRB1*0302 (با فرکانس ۳/۳٪) که مشخصه‌ی جمعیت‌های سیاه‌پوست آفریقایی است، در میان سفیدپوستان شمال آفریقا، یهودیان و لبنانی‌ها نیز مشاهده‌شده است [۸،۱۷،۲۸،۲۹]. فرکانس‌های آللی DQ بازتابی از توزیع آللی DRB1 است که ناشی از وجود عدم تعادل پیوستگی قوی میان این دو جایگاه ژنی است.

برای مقایسه‌ی فرکانس‌های HLA در جمعیت فلسطینی با سایر جمعیت‌های مدیترانه‌ای، سه نوع تحلیل انجام شد:

۱ .تحلیل بر اساس داده‌های DRB1-DQB1 که احتمالاً روش دقیق‌تر و تمایزدهنده‌تری محسوب می‌شود؛

۲ .تحلیل بر اساس داده‌های DRB1 ؛

۳ .تحلیل بر اساس داده‌های عمومی (با تفکیک پایین) DR-DQ.

این سه نوع تحلیل به کار گرفته شدند زیرا برخی از جمعیت‌های مورد مقایسه فاقد داده‌های مربوط به HLA-A و -B بودند (مانند بربرها [منطقه سوس[29]، حوالی آگادیر[30]]، یهودیان [اشکنازی]، یهودیان [مراکش]، یهودیان [غیر اشکنازی]، لبنانی‌ها [NS و KZ] ؛ رجوع شود به جدول ۱)، یا فاقد داده‌های با تفکیک بالا برای HLA-DQ بودند (یونانی‌ها [آتیکا[31]]، یونانی‌ها [قبرس]، یونانی‌ها [آتیکا-اژه]؛ رجوع شود به جدول ۱)، یا تنها داده‌های عمومی برای HLA-DR و -DQ در دسترس بود (مانند پرتغالی‌ها، ترک‌ها، ایرانی‌ها، ارمنی‌ها و مصری‌ها؛ رجوع شود به جدول ۱). باوجود آن‌که تعیین ژنوتیپ HLA در این جمعیت‌ها به‌صورت ناقص انجام‌شده است، اما می‌توان آن‌ها را به‌صورت تلفیقی و با در نظر گرفتن تنها فرکانس‌های DRB1 یا داده‌های عمومی DR و DQ مورد تحلیل قرار داد (جدول ۳، شکل‌های ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵).

تحلیل‌هایی با استفاده‌ی هم‌زمان از جایگاه‌های ژنی DRB1 و DQB1 انجام شد، اما به دلیل محدود بودن تعداد جمعیت‌های قابل‌استفاده، در مقاله ارائه نشده‌اند. نتایج این تحلیل‌ها با نتایج حاصل از تعیین ژنوتیپ DRB1 همخوانی داشتند.

---

[29] Souss
[30] Agadir
[31] Attica

درنهایت، باید خاطرنشان کرد که تعیین ژنوتیپ عمومی در جایگاه‌های کلاس I موجب همگن شدن مقایسه‌هایی می‌شود که بر پایه‌ی تعیین ژنوتیپ با تفکیک بالا در DRB1 انجام‌شده‌اند [۲۸]؛ زیرا یک آلل کلاس I که از طریق تعیین ژنوتیپ عمومی DNA شناسایی می‌شود، ممکن است شامل چندین آلل کلاس I باشد، درحالی‌که چنین هم‌پوشانی‌ای در مورد اغلب آلل‌های DRB1 در شرایط فعلی وجود ندارد.

شکل ۴ یک درخت NJ مربوط به جایگاه DRB1 از کلاس II آنتی‌ژن‌های HLA را با «تفکیک بالا» نشان می‌دهد. جمعیت‌ها در این درخت به سه شاخه‌ی اصلی تقسیم‌شده‌اند:

- شاخه‌ی نخست شامل جمعیت‌های مدیترانه‌ای شرقی (ازجمله فلسطینی‌ها، مقدونی‌ها، مردم کرت، یهودیان و لبنانی‌ها) و مدیترانه‌ای غربی (اروپایی‌ها و شمال آفریقایی‌ها؛ ساردینی‌ها در شاخهٔ نخست گنجانده‌شده‌اند) است.
- شاخه‌ی دوم از جمعیت‌های سیاه‌پوست آفریقایی و ژاپنی‌ها (به‌عنوان گروه‌های بیرونی مدیترانه‌ای) تشکیل‌شده است.
- شاخه‌ی سوم شامل یونانی‌ها و جمعیت‌های اتیوپیایی و جنوب صحرای بزرگ آفریقا[۳۲] می‌شود.

این الگوی توزیع در تحلیل تطابق (شکل ۵) نیز تأییدشده است؛ سه گروه به‌وضوح از یکدیگر تفکیک‌شده‌اند و یک گرادیان ژنتیکی ملایم از غرب به شرق مدیترانه مشاهده می‌شود. جمعیت فلسطینی ازنظر فاصله‌ی ژنتیکی، بیشترین نزدیکی را با یهودیان (بر اساس تعیین ژنوتیپ عمومی DR-DQ)، مردم کرت (بر اساس تعیین ژنوتیپ DRB1-DQB1) و الجزایری‌ها (بر اساس DRB1) دارد (جدول ۳). هیچ‌گونه گسست ژنتیکی میان جمعیت‌های مدیترانه‌ای شرقی و غربی مشاهده نمی‌شود که این امر نشان‌دهنده‌ی شباهت ژنتیکی میان این جمعیت‌هاست. درعین‌حال، فاصله‌ی ژنتیکی میان فلسطینی‌ها و یونانی‌ها زیاد است و این موضوع تفاوت زمینه‌ی ژنتیکی یونانی‌ها را تائید می‌کند؛ جمعیتی که جریان ژنی قابل‌توجهی از جنوب صحرای بزرگ آفریقا دریافت کرده‌اند [۳،۲۰]. این نتایج با استفاده از تعیین ژنوتیپ عمومی DR و DQ نیز تأییدشده‌اند (جدول ۳ و شکل ۶)؛ روشی که امکان بررسی جمعیت‌های مدیترانه‌ای دیگر مانند ایرانی‌ها، ارمنی‌ها، مصری‌ها و ترک‌ها را فراهم کرده است (جدول ۱). نزدیکی ژنتیکی فلسطینی‌ها (ستون اول جدول ۳، شکل ۶) با ایرانی‌ها، ارمنی‌ها، مصری‌ها و آناتولیایی‌ها (ترک‌ها [۲۱])، منشأ بومی کنعانی/خاورمیانه‌ای هر دو گروه فلسطینی‌ها و یهودیان را تقویت می‌کند. یک درخت NJ بر اساس داده‌های عمومی DR-DQ (که در اینجا نشان داده نشده) گروه‌های مدیترانه‌ای شرقی و غربی و همچنین گروه متشکل از یونانی‌ها و جمعیت‌های جنوب صحرای بزرگ آفریقا را تائید می‌کند. ترک‌ها (آناتولی‌های قدیم)، ارمنی‌ها، یهودیان و لبنانی‌ها به‌طور خاص در کنار فلسطینی‌ها خوشه‌بندی‌شده‌اند. از سوی دیگر، فاصله‌های ژنتیکی به‌دست‌آمده از فرکانس‌های آللی تعیین ژنوتیپ عمومی DR-DQ (جدول ۳) نشان می‌دهند که یهودیان اشکنازی، ایرانی‌ها، مردم کرت، ارمنی‌ها، ترک‌ها و یهودیان غیر اشکنازی، نزدیک‌ترین جمعیت‌ها به فلسطینی‌ها هستند و پس‌ازآن، سایر جمعیت‌های مدیترانه‌ای قرار دارند. سایر تحلیل‌ها و فاصله‌های ژنتیکی نیز این نتایج را تائید می‌کنند (جدول ۳، شکل‌های ۴ و ۵).

عدم تعادل پیوستگی در جایگاه‌های HLA-A ، ‎-B‎، ‎-DRB1‎ و ‎-DQB1‎ در جمعیت فلسطینی‌ها

هاپلوتیپ‌های گسترده‌ی HLA در جمعیت فلسطینی تعریف شده و با هاپلوتیپ‌هایی که پیش‌تر در جمعیت‌های دیگر گزارش‌شده‌اند، مقایسه گردیدند (جدول ۴).

داده‌های مربوط به عدم تعادل پیوستگی دو جایگاهی HLA-A-B و DRB1-*DQB1* (که در اینجا ارائه نشده‌اند) نشان می‌دهند که رایج‌ترین ترکیب‌ها، ویژگی جمعیت‌های مدیترانه‌ای (شرقی و غربی) را دارند. برخی از این ترکیب‌ها عبارت‌اند از:

---

[32] sub-Saharan

A*1-B*35, (HF): 5.1 ; B*35-DRB1*1104, HF: 3.2 ; B*35-DRB1*0403, HF: 3.2 ; A*2-B*41, HF: 3.1 ; A*2-B*51, HF: 2.9 ; B*18-DRB1*1104, HF: 2.8 ; B*49-DRB1*0403, HF: 2.7 ; A*24-B*35, HF: 2.3 ; A*23-B*44, HF: 2.3 ; A*24-B*18, HF: 2.1 ; B*14 DRB1*0102, HF: 2.0 ; B*35-DRB1*1101, HF: 2.0 ; A*33-B*14, HF: 1.7 ; B*49-DRB1*1001, HF: 1.6 ; B*35-DRB1*1001, HF: 1.5 ; B*50-DRB1*0701, HF:1.5 ; B*8-DRB1*0301, HF: 1.5.

ترکیب A*69-B*49 (HF: 2.7) در هیچ‌یک از جمعیت‌های موردبررسی مشاهده نشده و در قالب یک هاپلوتیپ گسترده (A*69-B*49-DRB1*0403-DQB1*0302؛ رجوع شود به بخش زیر) تعریف شده که پیش‌تر توصیف نشده بود.

هاپلوتیپ‌های گسترده‌ی HLA-A-B-DR-DQ شناسایی‌شده در جمعیت فلسطینی (جدول ۴) نشان‌دهنده‌ی ویژگی‌های مشترک با جمعیت‌های «قدیمی‌تر» مدیترانه‌ای، به‌ویژه جمعیت‌های شرق مدیترانه و شمال آفریقا هستند (رجوع شود به پانویس جدول ۴)، ازجمله یهودیان [۸]. نتایج حاصل از بررسی هاپلوتیپ‌ها با نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل‌های فرکانس آللی (فاصله‌های ژنتیکی، درخت‌های NJ و تحلیل‌های تطابقی؛ رجوع شود به بخش‌های پیشین) همخوانی دارند.

بحث

فلسطینی‌ها و یهودیان

هویت ژنتیکی یهودیان اشکنازی و غیر اشکنازی که امروزه در اسرائیل زندگی می‌کنند، پیش‌تر گزارش‌شده است [۸]. دیاسپورای ناشی از امپراتوری‌های بابلی و رومی، که به ترتیب در سال‌های ۵۸۷ پیش‌ازمیلاد و ۷۰ میلادی رخ داد، یهودیان را به نقاط متعددی در اروپا، آفریقا و آسیا پراکنده ساخت. بازگشت یهودیان به فلسطین از قرن نوزدهم و بیستم آغاز شد [۸]. بااین‌حال، شرایط دینی و زیستی در اجتماعات بسته، موجب شد یهودیان در طول این دوره طولانی، نسبتاً از ساکنان جوامع میزبان خود جدا بمانند. یهودیان کتاب مقدس را نگاشته‌اند؛ کتابی مذهبی و تاریخی که منبعی پیوسته از اطلاعات تاریخی مربوط به خاورمیانه به شمار می‌رود، اما تنها دیدگاه یهودیان را بازتاب می‌دهد [۶]. اکنون ضروری است که برای تدوین تاریخ عینی‌تر از خاورمیانه، به‌ویژه سرزمین کنعان باستان، به منابع دیگر همچون باستان‌شناسی، زبان‌شناسی و غیره تکیه شود [۶،۹].

در کتاب مقدس، فلسطینی‌ها به‌عنوان قومی معرفی‌شده‌اند که از جزیره کرت یا امپراتوری آن آمده‌اند [۷]. بر اساس دیدگاه‌های باستان‌شناسی امروزی، بیشتر فلسطینی‌های اولیه پیش‌تر در کنعان حضورداشته‌اند و برخی قبایل نیز توسط پادگان‌های مصری در آن منطقه گرد هم آورده شدند و سپس به حال خود رها شدند [۶]؛ بااین‌حال، نمی‌توان نقش یک «گروه ممتاز» مهاجر از کرت را نادیده گرفت. همچنین، بخش عمده‌ای از مردم یهودی احتمالاً از کنعانی‌های بومی باستانی منشأ گرفته‌اند [۶]؛ این فرض با حضور رهبران و گروه‌های خارجی (مانند ابراهیم و موسی) که در کتاب مقدس توصیف‌شده‌اند، سازگار است [۷].

یهودیان و فلسطینی‌ها دارای مجموعه ژنتیکی بسیار مشابهی از نوع HLA هستند (جدول ۳، تصاویر ۴، ۵ و ۶) که خاستگاه مشترک و باستانی کنعانی را تائید می‌کند. بنابراین، منشأ خصومت دیرینه میان یهودیان و فلسطینی‌ها، نزاع بر سرِ زمین در دوران باستان بوده است. عوامل دینی و فرهنگی در قرون اخیر این درگیری را تشدید کرده‌اند، به‌ویژه با مهاجرت گسترده یهودیان اروپایی، آمریکایی، آسیایی و آفریقایی به منطقه، که موجب آوارگی گسترده فلسطینی‌ها و بروز جنگ‌ها شده است. اکنون مشکلی پیچیده میان دو جامعه‌ای شکل‌گرفته که ازنظر ژنتیکی خویشاوندان نزدیکی هستند.

در خصوص هویت جمعیت فلسطینی، روشن است که آنان در دوران باستان به زبانی متفاوت از عربی یا عبری سخن می‌گفتند و تنها تعداد اندکی از واژگان آن زبان باقی‌مانده است. فلسطینی‌ها رهبران یا شاهزادگان خود را «سِرِن»[۳۳]

[33] seren

می‌نامیدند (در زبان باسک، *Zar* به معنای پیرمرد و *en* به معنای مهم‌ترین است) [۷]. بررسی این واژه و واژگان مشابه نشان می‌دهد که آنان، همانند دیگر جمعیت‌های مدیترانه‌ای، به زبانی از خانواده دنه - قفقازی[34] سخن می‌گفتند [۳۰،۳۱]. نماد کلاه‌خود فیلیستین[35] معروف، نخستین بار در صفحهٔ فِستوس کرت[36] (۱۶۰۰ پیش‌ازمیلاد) و سپس در نقوش معبد رامسس سوم در مدینت هابو[37] مصر (۱۲۰۰ پیش‌ازمیلاد [۵]) مشاهده‌شده بود.

خلط مفهومی اروپامحور «عرب = مسلمان» نیز به تضعیف هویت فلسطینی انجامیده است، چرا که کشور محل تولد محمد (عربستان سعودی) با دین اسلام یکی انگاشته شده؛ این امر همچنین به تقسیم مصنوعی مردمانی انجامیده که هر دو از کنعانیان باستانی منشأ گرفته‌اند (یهودیان و فلسطینی‌ها).

فلسطینی‌ها و سایر مردم خاورمیانه‌ای و اروپایی

مطابق با داده‌های ارائه‌شده در جدول ۳ و نمودارهای ۴، ۵ و ۶، فلسطینی‌ها ازنظر ژنتیکی به اقوامی چون مصری‌ها، لبنانی‌ها، ایرانی‌ها، مردم کرت، مقدونی‌ها و ساردینی‌ها نزدیک هستند. همچنین شباهت‌هایی با جمعیت‌هایی از شمال آفریقا و جنوب اروپا ازجمله الجزایری‌ها، اسپانیایی‌ها، فرانسوی‌ها، ایتالیایی‌ها و باسک‌ها مشاهده می‌شود. فاصله‌های ژنتیکی در جایگاه DRB1 (جدول ۱) احتمالاً قابل‌اعتمادترین شاخص‌ها هستند، چرا که تنوع آللی بالاتری در این جایگاه ژنی شناسایی شده است. در این بررسی، جمعیت‌های شرق و غرب حوزه مدیترانه به‌طور قابل‌توجهی درهم‌تنیده‌اند؛ این امر مؤید جریان ژنتیکی و فرهنگی دیرینه‌ای است که در دوران پیشاتاریخی و تاریخی در سراسر حوزه مدیترانه وجود داشته است [۳۲]. بر اساس داده‌ها، یهودیان، مردم کرت، مصری‌ها، ایرانی‌ها، ترک‌ها و ارمنی‌ها از نزدیک‌ترین خویشاوندان ژنتیکی فلسطینی‌ها محسوب می‌شوند. این یافته‌ها از فرضیه‌ای حمایت می‌کند که بر اساس آن بخش عمده‌ای از پیش‌زمینه ژنتیکی HLA در جمعیت فلسطینی از خاورمیانه (کنعان باستان، [۶])، و از تبار کهن، یعنی کنعانی‌های باستان، سرچشمه گرفته است. کنعان در طول تاریخ، پذیرای جریان‌های ژنتیکی و فرهنگی از مناطق بین‌النهرین، آناتولی و مصر بوده است [۶].

فلسطینی‌ها، مردم کرت و یونانی‌ها

نظریه منشأ فلسطینی‌ها از کرت که در کتاب مقدس آمده را نمی‌توان نادیده گرفت [۷]؛ چرا که ممکن است «گروهی ممتاز» به قبایل کنعانیِ پیشافلسطینی پیوسته و حضوری شاخص از خود برجای گذاشته باشند. این فرضیه با شواهدی چون فناوری پیشرفته جنگی فلسطینی‌های باستان و درگیری‌های متعدد آنان با قوم یهود پس از سال ۱۵۰۰ پیش‌ازمیلاد تقویت می‌شود [۶،۷].

بااین‌حال، احتمال مهاجرت گسترده فلسطینی‌ها از کرت بسیار اندک است [۶]. ضعف پادشاهی مصر و در نتیجه رها شدن پادگان‌های مصری در کنعان به تقدیر خود ممکن است موجب تسریع اتحاد برخی قبایل کنعانی و شکل‌گیری فلسطینی‌های تاریخی شده باشد؛ این دیدگاه توسط آملی کورت[38] مطرح‌شده است [۶].

بر اساس شواهد باستان‌شناسی، حضور یونانی‌ها در کنعان بین سال‌های ۱۵۰۰ تا ۱۲۰۰ پیش‌ازمیلاد بسیار اندک بوده است [۶]. درواقع، یونانی‌های «مسِنی»[39] در حدود سال ۱۴۵۰ پیش‌ازمیلاد پس از مدت نسبتاً طولانی پرداخت خراج به کرت‌ها، به جزیره کرت حمله کردند. امپراتوری دریایی اژه‌ای کرت نابود شد و سپس مسِنی‌ها آن را تداوم بخشیدند.

مطالعات ژنتیکی نشان می‌دهد که یونانی‌ها دارای جریان ژنی قابل‌توجهی از جمعیت‌های سیاه‌پوست و اتیوپیایی جنوب صحرای بزرگ آفریقا هستند [۳،۲۰]؛ به همین دلیل، یونانی‌ها در بسیاری از تحلیل‌های ژنتیکی به‌عنوان یک استثنا در

---

34 Dene-Caucasian
35 Philistine crest-hut
36 Cretan Phaistos Disk
37 Ramses III-Medinet Habu temple
38 Amelie Kuhrt
39 Mycaenian

حوزه مدیترانه شناخته می‌شوند [۲۸، ۲۱-۱۹]. هرودوت ورود ژنتیکی و فرهنگی آفریقایی به یونان باستان را مستند کرده است [۳۳]؛ او بیان می‌کند که دختران دانائوس[40] (که سیاه‌پوست بودند) به‌منظور سکونت در یونان در تعداد زیاد از مصر مهاجرت کردند. همچنین، یونانیان باستان بر این باور بودند که دین و فرهنگشان از مصر منشأ گرفته است [۳۳]. یکی از توضیحات احتمالی برای مهاجرت از مصر به یونان این است که جنوب صحرای پرجمعیت آفریقا قبل از سال ۵۰۰۰ پیش‌ازمیلاد می‌توانسته ترکیبی از جمعیت آفریقایی‌تبار و قفقازی‌تبار باشد و بخشی از جمعیت‌های سیاه‌پوست ممکن است به‌طور تصادفی یا به دلایل نامشخصی به سمت یونان امروزی مهاجرت کرده باشند [۱۹، ۳۶-۳۴].

این مهاجرت می‌توانسته در دوره‌ای رخ دهد که شرایط خشکی فوق‌العاده در جنوب صحرای بزرگ آفریقا شکل‌گرفته و مهاجرت‌های گسترده‌ای از آن منطقه به اطراف آغازشده باشد. در این صورت، زیرلایه‌ی باستانی یونانیِ پلاسجی[41] می‌تواند منشأ آفریقایی‌تبار داشته باشد. توضیح محتمل‌تر آن است که در دوره‌ای نامشخص از دوران فراعنه مصر، یک دودمان آفریقایی‌تبار به همراه پیروان خود از مصر اخراج شده و در یونان مستقرشده‌اند [۲۰،۳۰].

پس از اثبات ورود ژنتیکی آفریقایی به ذخیرهٔ ژنتیکی یونانیان باستان، پرسش مهمی که باقی می‌ماند آن است که این حضور فرهنگی چه نقشی در شکل‌گیری فرهنگ کلاسیک هلنیستی ایفا کرده است. دلیل عدم مشاهده‌ی اختلاط ژنتیکی جنوب صحرای بزرگ آفریقا در کرت روشن نیست ولی ممکن است به امپراتوری نیرومند و تأثیرگذار مینوسی[42] مربوط باشد که در صورت وقوع تهاجم آفریقایی در دوران مینوسی، از استقرار بیگانگان جلوگیری کرده باشد [۱۹،۲۰].

سپاس‌گزاری
بدین‌وسیله مراتب قدردانی خود را از جناب آقای آلبرتو گارسیا به سبب همکاری ایشان درزمینهٔ طراحی هنری رایانه‌ای ابراز می‌داریم. همچنین از جناب آقای M. Nei بابت در اختیار گذاشتن نرم‌افزارهای GNKDST و TREEVIEW که در مجموعه نرم‌افزاری DISPANموجود می‌باشند، صمیمانه تشکر می‌نماییم.
بخشی از حمایت مالی این پژوهش از طریق وزارت آموزش اسپانیا (شماره‌های PM95-57 و PM96-21) و همچنین دولت منطقه‌ای مادرید (شماره‌های ۹۷/۷۰/۰۶ و ۹۸/۱۴/۸/۳) فراهم‌شده است.

[40] Danaus
[41] Pelasgian
[42] Minoan

فهرست جداول و نمودارها:



شکل ۱: کنعان در دوران باستان

شهر-دولت‌های فلسطینی (فیلستین‌ها) در حدود سال‌های ۱۱۰۰ تا ۱۰۰۰ پیش‌ازمیلاد با مربع‌های سیاه نشان داده‌شده‌اند. شهر اریحا یکی از شهر-دولت‌های باستانی کنعانی بوده است. شهرهای اورشلیم، ناصره و تل‌آویو امروزی نیز در نقشه مشخص‌شده‌اند [۳۷]. بر اساس شواهد باستان‌شناسی، ممکن است شهر-دولت‌های فلسطینی از بقایای پادگان‌های مصری که به حال خود رهاشده بودند، شکل‌گرفته باشند [۶]؛ همچنین در کتاب مقدس آمده است که فلسطینی‌ها ممکن است از جزیره کرت آمده باشند [۷]. شهر گات ممکن است در ناحیه‌ای جنوبی‌تر قرار داشته باشد، زیرا در دوران معاصر شناسایی نشده است. بر اساس روایت کتاب مقدس، جالوت، فلسطینی‌ای که توسط داوود پادشاه کشته شد، از این شهر برخاسته بود.



شکل ۲: طرح سازمان ملل متحد برای تقسیم فلسطین در سال ۱۹۴۷.



شکل ۳: موقعیت جمعیت‌های موردمطالعه و نقشه اسرائیل-فلسطین در دوران معاصر. دولت خودگردان فلسطین در نوار غزه و کرانه باختری (غرب رود اردن) دارای اختیارات محدودی در اداره امور است.

TABLE 1 Populations used for the present study

Identification number	Population	Number [a]	Reference	Identification number	Population	Number [a]	Reference
1	Palestinians	165	Present study	18	Egyptians (Siwa)	101	3
2	Berbers (Souss)	98	37	19	Armenians	105	16
3	Moroccan Jews	94	38	20	Turks	228	21
4	Ashkenazi Jews	80	8	21	Iranians	100	39
5	Non-Ashkenazi Jews	80	8	22	Senegalese	192	16
6	Lebanese KZ [b]	93	3	23	Bushmen (San)	77	16
7	Lebanese NS [c]	59	3	24	South African Blacks	86	16
8	Italians	284	16	25	South American Blacks	59	16
9	French	179	16	26	Greeks (Aegean)	85	3
10	Spaniards	176	27	27	Greeks (Attica)	96	3
11	Portuguese	228	18	28	Greeks (Cyprus)	101	3
12	Spanish-Basques	80	27	29	Oromo	83	3
13	Sardinians	91	16	30	Amhara	98	3
14	Cretans	135	19	31	Fulani	38	3
15	Macedonians	172	20	32	Rimaibe	39	3
16	Algerians	102	17	33	Mossi	42	3
17	Moroccans	98	28	34	Japanese	493	16

[a] Number of individuals analysed for each population; [b] KZ= Kafar Zubian (town); [c] NS= Niha el Shouff (town). (See Ref. [41].)

جدول ۱: جمعیت‌هایی که در مطالعه‌ی کنونی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

TABLE 2 HLA-A, -B, -DRB1, and -DQB1 allele frequencies in the Palestinian population.

Alleles	Allele frequencies %	Alleles	Allele frequencies %	Alleles	Allele frequencies %
HLA-A		B*53	2.4	HLA-DQB1*	
A*01	12.4	B*55	1.5	02	20.9
A*02	20.3	B*56	0.3	0301	26.7
A*03	10.6	B*57	1.8	0302	17.6
A*11	3.9	B*58	2.4	0303	2.4
A*23	7.5			0402	4.8
A*24	10.0	**HLA-DRB1***		0501	11.8
A*26	3.3	0101	0.9	0502	0.6
A*29	2.4	0102	4.5	0503	3.9
A*30	8.4	0301	7.6	0601	1.8
A*31	1.2	0302	3.3	0602	4.2
A*32	6.0	0309	0.3	0603	1.2
A*33	3.6	0401	1.2	0604	3.9
A*66	0.9	0402	3.3		
A*68	3.6	0403	9.3		
A*69	4.8	0404	3.3		
A*74	0.3	0405	1.5		
A*80	0.3	0406	6.1		
HLA-B		0408	0.3		
B*07	1.8	0701	12.7		
B*08	2.7	0804	0.3		
B*13	2.4	0901	1.2		
B*14(B65)	4.2	1001	3.9		
B*15(B62)	2.4	1101	10.0		
B*18	5.8	1102	0.3		
B*27	1.5	1103	0.3		
B*35	20.3	1104	9.7		
B*37	0.6	1201	0.9		
B*38	1.8	1301	0.9		
B*39	1.2	1302	3.9		
B*40(B60)	3.3	1303	5.5		
B*41	7.6	1305	1.2		
B*42	2.4	1334	0.3		
B*44	9.6	1401	3.9		
B*45	1.5	1501	3.6		
B*47	1.5	1502	2.1		
B*49	6.9	1503	2.1		
B*50	5.8	1601	0.6		
B*51	6.4				
B*52	1.5				

Alleles DQB1*0201 and 0202 were all assigned as DQB1*02. Number in brackets indicates the serologic antigen most probably corresponding to the genetic allele obtained.

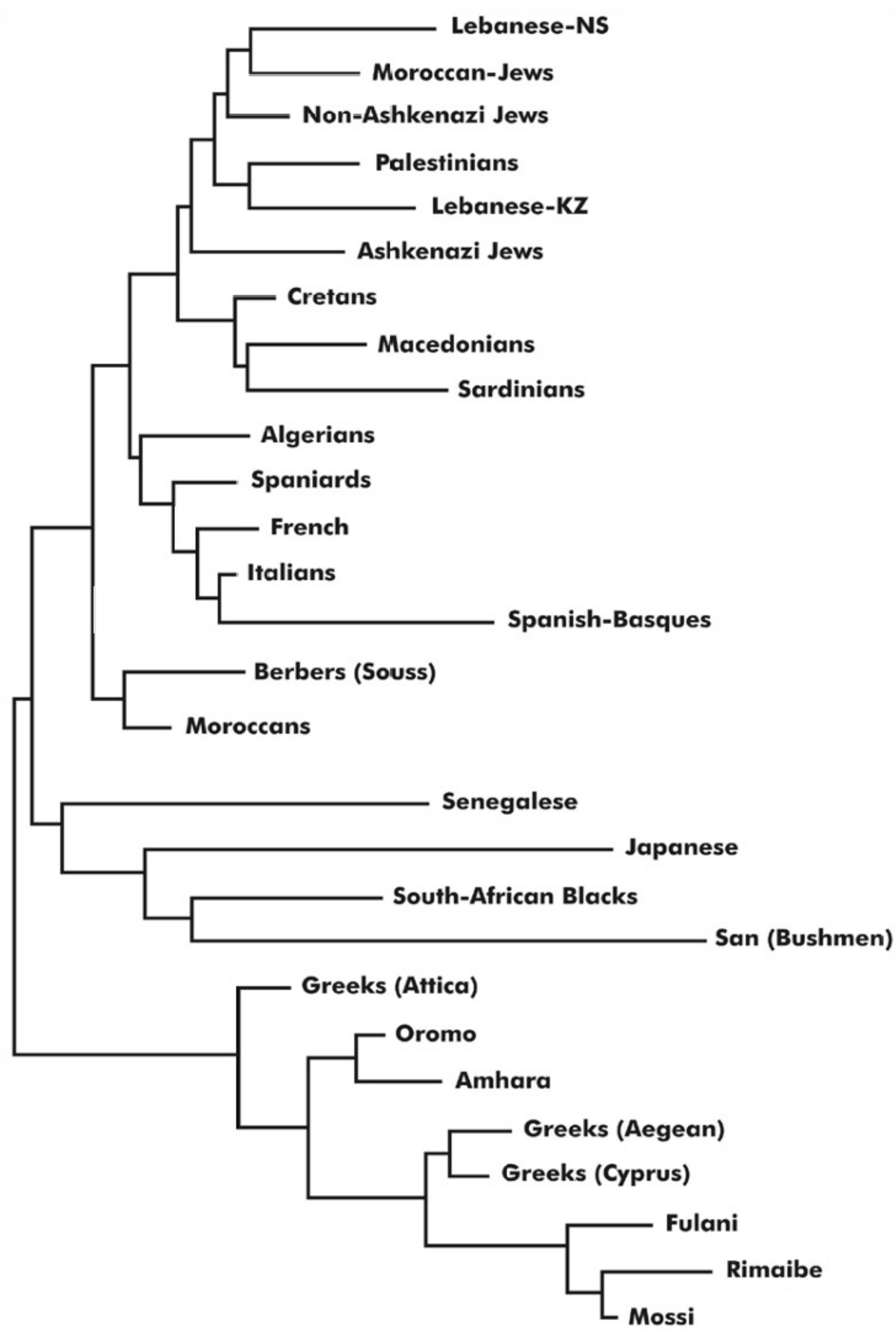
جدول ۲: فرکانس‌های آللی HLA-A، B-، DQB1- و DQB1- در جمعیت فلسطینی.

TABLE 3 Genetic distances (DA) between the Palestinians and other populations (x 10^2) obtained by using generic HLA-DR-DQ, and high-resolution HLA-DRB1 and HLA-DRB1-DQB1 allele frequencies (see Table 1 for identification of populations).

HLA-DR-DQ (DA)		HLA-DRB1 (DA)		HLA-DRB1-DQB1 (DA)	
Ashkenazi Jews	1.61	Algerians	12.33	Cretans	9.50
Iranians	2.25	Cretans	12.47	Moroccans	9.53
Cretans	2.28	Non-Ashkenazi Jews	12.48	Spaniards	11.33
Armenians	3.08	Moroccans	13.15	Non-Ashkenazi Jews	11.53
Turks	3.12	Lebanese-KZ	13.82	Lebanese-KZ	12.32
Non-Ashkenazi Jews	3.17	Spaniards	14.39	Algerians	12.70
Spaniards	3.25	Moroccan Jews	15.37	Moroccan Jews	12.81
Portuguese	3.37	Italians	15.60	Ashkenazi Jews	13.32
Algerians	3.45	Lebanese-NS	16.92	French	14.09
Lebanese-KZ	3.63	Ashkenazi Jews	17.28	Italians	14.24
Macedonians	4.04	French	17.82	Macedonians	15.50
French	4.34	Macedonians	20.39	Lebanese-NS	15.62
Moroccans	4.51	Berbers (Souss)	20.72	Berbers (Souss)	15.99
Moroccan Jews	4.61	Sardinians	23.62	Sardinians	19.78
Egyptians	5.64	South African Blacks	27.83	Spanish-Basques	25.27
Sardinians	5.67	Spanish-Basques	33.27	South African Blacks	32.83
Italians	6.52	Greeks (Attica)	34.36	Japanese	34.41
Berbers (Souss)	6.65	Oromo	38.56	Senegalese	36.48
South American Blacks	7.71	Senegalese	39.56	San (Bushmen)	40.92
South African Blacks	8.00	Amhara	42.95		
Senegalese	9.27	Greeks (Cyprus)	43.67		
Spanish-Basques	9.95	Japanese	46.36		
San (Bushmen)	10.55	Greeks (Aegean)	48.73		
Oromo	11.38	San (Bushmen)	53.25		
Amhara	11.93	Mossi	57.36		
Greeks (Attica)	14.54	Fulani	58.33		
Japanese	17.96	Rimaibe	64.37		
Mossi	24.66				
Fulani	25.01				
Rimaibe	30.85				

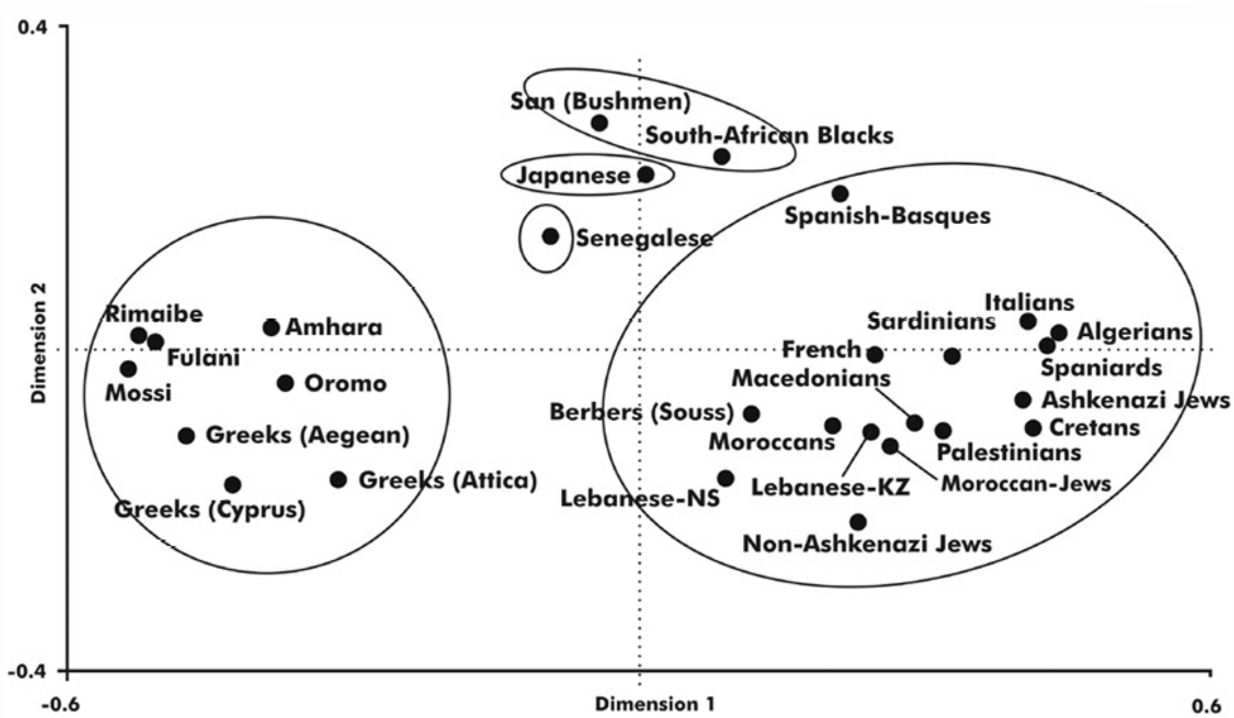
جدول ۳:

فواصل ژنتیکی (DA) بین فلسطینی‌ها و سایر جمعیت‌ها (در مقیاس x 10^2)، از داده‌های کلی فرکانس‌های آللی ژن‌های HLA-DR-DQ، و داده‌های با تفکیک بالای فرکانس‌های آللی HLA-DRB1 و HLA-DRB1-DQB1 به‌دست آمده‌اند (برای شناسایی جمعیت‌ها به جدول ۱ مراجعه شود.)

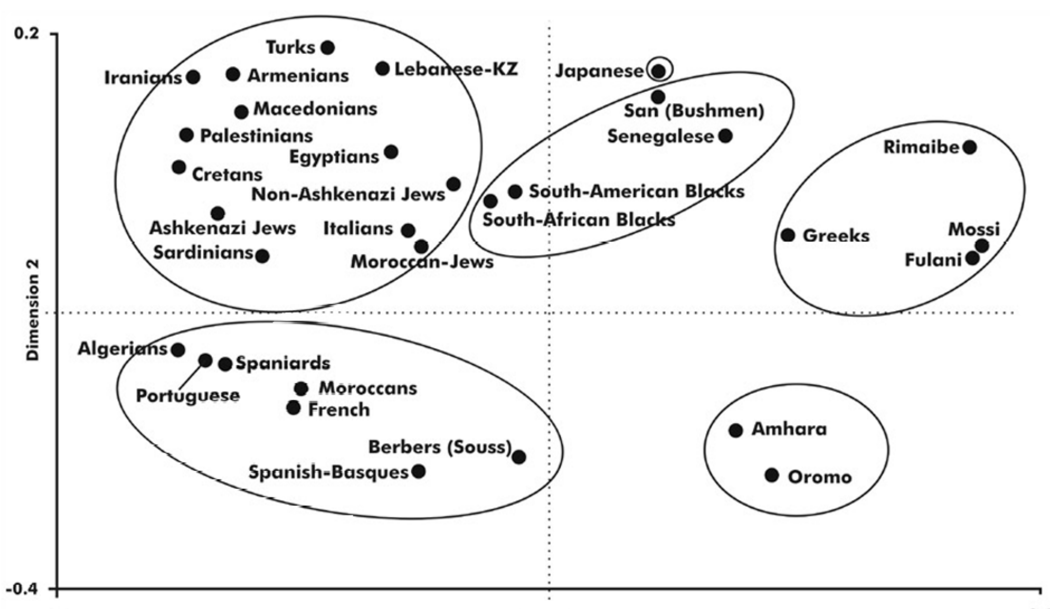


شکل ۴:

نمودار درختی NJ نشان‌دهنده میزان خویشاوندی ژنتیکی میان فلسطینی‌ها و سایر جمعیت‌ها را نشان می‌دهد. فواصل ژنتیکی بین جمعیت‌ها (DA) با استفاده از داده‌های با تفکیک بالای HLA-DRB1 محاسبه‌شده‌اند. داده‌های مربوط به سایر جمعیت‌ها از منابعی استخراج‌شده‌اند که در جدول ۱ به‌تفصیل آمده‌اند. مقادیر بوت‌استرپ حاصل از ۱۰۰۰ تکرار نیز در نمودار نمایش داده‌شده‌اند.



شکل ۵: تحلیل تطابقی که نمایی کلی از رابطه میان جمعیت‌های مدیترانه‌ای و فلسطینی‌ها را بر اساس فرکانس‌های آللی HLA در سه بُعد (با نمای دو بُعدی) نشان می‌دهد. داده‌های مورداستفاده مربوط به فرکانس‌های آللی HLA-DRB1 هستند.



شکل ۶: تحلیل تطابقی که نمایی کلی از رابطه میان فلسطینی‌ها، جمعیت‌های مدیترانه‌ای غربی، مدیترانه‌ای شرقی، یونانی‌ها، جمعیت‌های جنوب صحرای بزرگ آفریقا و سیاه‌پوستان را بر اساس فرکانس‌های آللی HLA در سه بُعد (با نمای دو بُعدی) نشان می‌دهد. داده‌های مورداستفاده مربوط به فرکانس‌های آللی HLA-DR و HLA-DQ با تفکیک پایین هستند.

TABLE 4 Most frequent HLA-A, -B, -DRB1, and -DQB1 extended haplotypes in the Palestinian population and their possible origin.

Haplotypes	HF (%)	Possible origin
A*69-B*49-DRB1*0403-DQB1*0302a	2.4	Palestinian/ Mediterranean
A*01-B*35-DRB1*1104-DQB1*0301b	1.8	Mediterranean/ Central European
A*24-B*18-DRB1*1104-DQB1*0301c	1.8	Central-South-Eurasian
A*03-B*35-DRB1*0701-DQB1*02d	1.5	Mediterranean/ Central European
A*02-B*41-DRB1*0701-DQB1*02	1.5	Palestinian
A*01-B*35-DRB1*1101-DQB1*0301e	1.2	Mediterranean/ Central European
A*24-B*35-DRB1*1101-DQB1*0301f	1.2	Mediterranean/ Central European
A*23-B*44-DRB1*0701-DQB1*02g	1.2	Mediterranean/ European
A*02-B*50-DRB1*0701-DQB1*02h	1.2	Eurasiatic
A*02-B*35-DRB1*1401-DQB1*0503i	0.9	Mediterranean
A*24-B*35-DRB1*0403-DQB1*0302j	0.9	Eastern Mediterranean
A*02-B*18-DRB1*1104-DQB1*0301k	0.9	Mediterranean
A*33-B*14-DRB1*0102-DQB1*0501l	0.9	Mediterranean

جدول ۴: رایج‌ترین هاپلوتیپ‌های گسترده HLA-A، HLA-B، HLA-DRB1 و HLA-DQB1 در جمعیت فلسطینی و منشأ احتمالی آن‌ها.

فرکانس هاپلوتیپ :HF

a) این هاپلوتیپ کامل در هیچ‌یک از جمعیت‌های موردبررسی یافت نشده است، بااین‌حال، تعیین ژنوتیپ جزئی و عمومی B49-DR4 در فرانسوی‌ها (HF: 1.0)، ساردینیایی‌ها (HF: 4.1) و اسپانیایی‌ها (HF: 1.6) مشاهده‌شده است. **b و e)** هاپلوتیپ گسترده (تعیین ژنوتیپ عمومی) در جمعیت ترک‌ها (HF: 0.9) یافت شده است. همچنین هاپلوتیپ جزئی B35-DR11-DQ7 در جمعیت‌های سیاه‌پوست آفریقای جنوبی (HF: 2.1)، آلبانیایی‌ها (HF: 3.3)، ارمنی‌ها (HF: 5.0)، یهودیان (HF: 6.2)، اتریشی‌ها (HF: 4.0)، فرانسوی‌ها (HF: 1.1)، آلمانی‌ها (HF: 3.4)، یونانی‌ها (HF: 2.6)، ایتالیایی‌ها (HF: 6.8)، اسپانیایی‌ها (HF: 1.3)، مجارها (HF: 3.9)، هندی‌ها (HF: 3.1)، تیموری‌ها (HF: 2.1) و استرالیایی‌های قفقازی‌تبار (HF: 3.7) مشاهده‌شده است. **c)** این هاپلوتیپ در ارمنی‌ها (۲/۱٪) و ایتالیایی‌ها (۰/۷٪) یافت شده است. **d)** همچنین در آلمانی‌ها (HF: 1.0) و پرتغالی‌ها (HF: 2.3) مشاهده‌شده است. **f)** در اتریشی‌ها (HF: 2.7)، آلمانی‌ها (HF: 1.4) و ایتالیایی‌ها (HF: 1.4) وجود دارد. **g)** اروپایی‌های مدیترانه‌ای. **h)** در مغول‌ها (HF: 3.2)، مانچوها (HF: 2.2)، اسپانیایی‌ها (HF: 1.2) و ایتالیایی‌ها (HF: 0.5) مشاهده‌شده است (10turk). **i)** هاپلوتیپ گسترده در دورگه‌های [Mestizos] مکزیکی (HF: 2.9) یافت شده است. همچنین به‌صورت جزئی (B35-DR14) در ایتالیایی‌ها (HF: 3.1)، یونانی‌ها (HF: 1.7) و فرانسوی‌ها (HF: 1.0) دیده‌شده است. **j)** به‌صورت جزئی (B35-DR4) در یهودیان (HF: 6.0) مشاهده‌شده است. **k)** این هاپلوتیپ در آلبانیایی‌ها (۳/۹٪)، ایتالیایی‌ها (۲/۱٪)، یوگسلاوها (۳/۵٪)، ترک‌ها (۱/۱٪)، اسپانیایی‌ها (۱/۱٪) و یونانی‌ها (۴/۰٪) یافت شده است. **l)** این هاپلوتیپ پیش‌تر به‌عنوان هاپلوتیپ مدیترانه‌ای توصیف‌شده است.

سایر هاپلوتیپ‌ها با فرکانس پایین که در فلسطینی‌ها مشاهده‌شده‌اند، با جمعیت‌های مدیترانه‌ای و اروپای مرکزی نیز مشترک هستند:

(A*01-B*08-DRB1*0301-DQB1*02, HF:0.6; A*03-B*07-DRB1*1501-DQB1*0602, HF: 0.6),

با جمعیت‌های مدیترانه‌ای:

(A*02-B*35-DRB1*1104-DQB1*0301, HF:0.6; A*23-B*35-DRB1*1001-DQB1*0501, HF:0.6),

با جمعیت‌های اوراسیایی:

(A*02-B*08-DRB1*0301-DQB1*02, HF: 0.6),

با جمعیت‌های جنوب غرب آسیا:

(A*30-B*49-DRB1*1001-DQB1*0501, HF:0.6; A*02-B*49-DRB1*1001-DQB1*0501, HF:0.6; A*02-B*35-DRB1*0403-DQB1*0302, HF: 0.6),

با جمعیت‌های سیاه‌پوست آفریقایی:

(A*02-B*42-DRB1*0302, HF:0.6)

همچنین، هاپلوتیپ زیر با فرکانس ۰.۶٪ که احتمالاً بومی است شناسایی‌شده است:

A*02-B*50-DRB1*0402-DQB1*0302 (HF:0.6)

همه مقایسه‌ها با استفاده از منابع [۲۹-۲۷، ۲۱-۱۶، ۳،۸] انجام‌شده‌اند.

References:

1. Dausset J, Colombani J: Histocompatibility Testing 1972. Copenhagen, Munksgaard, 1972.
2. Imanishi T, Wakisaka A, Gojorobi T: Genetic relationships among various human populations indicated by MHC polymorphisms. In Tsuji K, Aizawa M, Sasazuki T (eds): HLA 1991. Vol 1. Oxford, Oxford University Press, 627-32, 1992.
3. Clayton J, Lonjou C: Allele and Haplotype frequencies for HLA loci in various ethnic groups. In Charron D (ed): Genetic diversity of HLA, Functional and Medical Implications. Vol 1. Paris, EDK, 665-820, 1997.
4. Encyclopaedia Britannica (1999) Sutton, Surney: Encyclopaedia Britannica International Ltd.
5. Kienitz FK: Volker imm schatten. Die gegenspieter der Griechen und Römer. Munchen, Beck'sche Verlagsbuchhandlung, 1981.
6. Kuhrt A: The ancient Near East (3000-330 BC). Vol II. Barcelona, Editorial Critica, 2001.
7. Biblia de Jerusalén. Desclee de Brouwer (ed): Bilbao, Spain, 1998.
8. Martínez-Laso J, Gazit E, Gómez-Casado E, Morales P, Martinez-Quiles N, Alvarez M, Martin-Villa JM, Fernandez V, Arnaiz-Villena A: HLA DR and DQ polymorphism in Ashkenazi and non-Ashkenazi Jews: comparison with other Mediterraneans. Tissue Antigens 47: 63, 1996.
9. Sellier J, Sellier A: Atlas des Peuples d'Orient. Paris, Editions La Dècouverte, 1993.
10. Gonem A: The encyclopaedia of the peoples of the world. Jerusalem, Publishing House Ltd, 143-5, 1996.
11. El Estado del Mundo, 2000. Anuario geopolítico. Madrid, Akal Editions, 2000.
12. Arnaiz-Villena A, Timón M, Corell A, Pérez-Aciego P, Martín-Villa JM, Regueiro JR: Primary immunodeficiency caused by mutations in the gene encoding the CD3-*gg* subunit of the T-lymphocyte receptor. N Eng J Med 327:529, 1992.
13. Excoffier L, Slatkin M: Maximum-likelihood estimation of molecular haplotype frequencies in a diploid population. Mol Biol Evol 12:921, 1995.
14. Imanishi T, Akaza T, Kimura A, Tokunaga K, Gojorobi T: Estimation of allele and haplotype frequencies for HLA and complement loci. In Tsuji K, Aizawa M, Sasazuki T (eds): HLA 1991. Vol I. Oxford, Oxford University Press, 76-9, 1992.
15. Mattiuz PL, Ihde D, Piazza A, Ceppelini R, Wodmer WF. Histocompatibility Testing 1970. Copenhagen, Munksgaard, 193-206, 1970
16. Imanishi T, Akaza T, Kimura A, Tokunaga K, Gojobori T: Allele and haplotype frequencies for HLA and complement loci in various ethnic groups. In Tsuji K, Aizawa M, Sasazuki T (eds): HLA 1991. Vol 1. Oxford: Oxford University Press, 1065-220, 1992.
17. Arnaiz-Villena A, Benmamar D, Álvarez M, Díaz Campos N, Varela P, Gomez-Casado E, Martinez-Laso J: HLA allele and haplotype frequencies in Algerians. Relatedness to Spaniards and Basques. Hum Immunol 43:259, 1995.
18. Arnaiz-Villena A, Martínez-Laso J, Gómez-Casado E, Díaz-Campos N, Santos P, Martinho A, Breda-Coimbra H: Relatedness among Basques, Portuguese, Spaniards, and Algerian studied by HLA allelic frequencies and haplotypes. Immunogenetics 47:37, 1997.
19. Arnaiz-Villena A, Iliakis P, González-Hevilla M, Longás J, Gomez-Casado E, Sfyridaki K, Trapaga J, Silvera-Redondo C, Matsouka C, Martínez-Laso J: The origin of Cretan population as determined by characterization of HLA alleles. Tissue Antigens 53:213, 1999.
20. Arnaiz-Villena A, Dimitroski K, Pacho A, Moscoso J, Gomez-Casado E, Silvera C, Varela P, Martinez-Laso J: HLA genes in Macedonians and the sub-Saharan origin of the Greeks. Tissue Antigens 57:118, 2001.
21. Arnaiz-Villena A, Carin M, Bendikuze N, Gomez Casado E, Moscoso J, Silvera C, Pacho A, Allende L, Guillén J, Martinez-Laso J: HLA alleles and haplotypes in the Turkish population: relatedness to Kurds, Armenians and other Mediterraneans. Tissue Antigens 57:308, 2001.
22. Saitou N, Nei M: The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. Mol Biol Evol 4:406, 1987.
23. Nei M: Genetic distances between populations. Am Nat: 106:283, 1972.
24. Nei M: Analysis of gene diversity in subdivided populations. Proc Natl Acad Sci USA 70:3321, 1973.
25. Nei M, Tajima F, Tateno Y: Accuracy of estimated phylogenetic trees from molecular data II. Gene frequency data. J Mol Evol 19:153, 1983.
26. Young FW, Bann CM: A Visual Statistics system. In Stine RA & Fox J (eds): Statistical Computing Environments for Social Researchers. New York, Sage publications, 207-36, 1996.

27. Martínez-Laso J, De Juan D, Martínez-Quiles N, Gómez-Casado E, Cuadrado E, Arnaiz-Villena A: The contribution of the HLA-A, -B, -C and -DR, -DQ DNA typing to the study of the origins of Spaniards and Basques. Tissue Antigens: 45:237, 1995.
28. Gomez-Casado E, del Moral P, Martinez-Laso J, García Gómez A, Allende L, Silvera-Redondo C, Longas J, González-Hevilla M, Kandil M, Zamora J, Arnaiz Villena A: HLA genes in Arabic-speaking Moroccans: close relatedness to Berbers and Iberians. Tissue Antigens 55:239, 2000.
29. Bias W, Gazit E: 12th International Histocompatibility Workshop: Anthropology SWAS regional report. In Charron D (ed): Genetic diversity of HLA, Functional and Medical Implications. Vol 1. Paris, EDK, 353-363, 1997.
30. Arnaiz-Villena A, Martinez-Laso J, Alonso-García J: The correlation between languages and genes: the usko-Mediterranean peoples. Human Immunol (This issue)
31. Arnaiz-Villena A, Alonso-Garcia J: The Usko-Medi terranean languages. In Arnaiz-Villena A (ed): Prehistoric Iberia: Genetics, Anthropology and Linguistics. New York, Kluwer Academic-Plenum Publishers, 2000.
32. Arnaiz-Villena A, Martinez-Laso J, Alonso-Garcia A. Iberia: Population genetics, Anthropology, and linguistics. Hum Biol 71:725, 1999.
33. Herodotus: History. Madrid, Ed. Gredos, 1989.
34. Arnaiz-Villena A, Alonso-García J: El origen de los Vascos y otros pueblos Mediterraneos. Madrid, Editorial Complutense SA, 1998.
35. Arnaiz-Villena A, Alonso-García J: Minoicos, Creten ses y Vascos. Un estudio genético y lingüístico. Madrid, Editorial Complutense SA, 1999.
36. Arnaiz-Villena A, Alonso-García J: Egipcios, Bereberes, Guanches y Vascos. Madrid, Editorial Complutense SA, 2000.
37. Grollemberg LH: The Penguin shorter Atlas of the Bible. New York, Penguin Books Ltd, 1978.
38. Izaabel H, Garchon HJ, Caillat-Zucman S, Beaurain G, Akhayat O, Bach JF, Sanchez-Mazas A: HLA class II DNA polymorphism in a Moroccan population from the Souss, Agadir area. Tissue Antigens 51: 106, 1998.
39. Roitberg-Tambur A, Witt CS, Friedmann A, Safirman C, Sherman L, Battat S, Nelken D, Brautbar C: Comparative analysis of HLA polymorphism at the serologic and molecular level in Moroccan and Ashkenazi Jews. Tissue Antigens 46: 104, 1995.
40. Mehra NK, Rajalingam R, Kanga U, McEnemy L, Cullen C, Agarwal S, Middleton D, Pollack MS, Amirzargar A, Singal DP: Genetic diversity of HLA in the populations of India, Sri Lanka and Iran. In Charron D (ed): *Genetic diversity of HLA, Functional and Medical Implications*. Vol 1. Paris, EDK, 314-20, 1997.